

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-014458

(43)Date of publication of application : 15.01.2003

(51)Int.Cl. G01C 17/30
G01R 33/02
G01R 33/09

(21)Application number : 2001-204336

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 05.07.2001

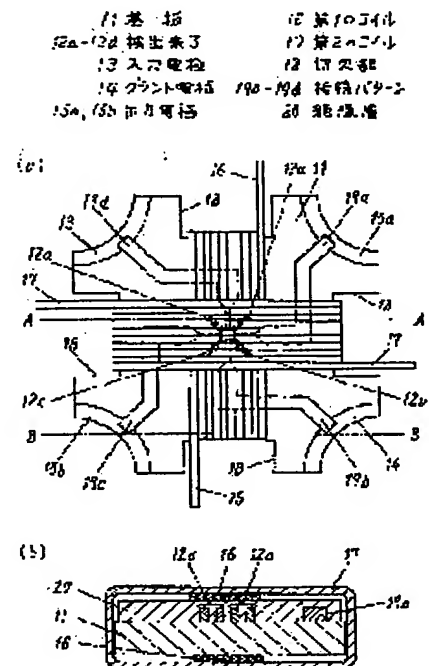
(72)Inventor : ISHIDA TAKAMI
ONAKA KAZUHIRO
SEGUCHI SHUJI
MATSUMURA KAZUTOSHI

(54) AZIMUTH SENSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a miniaturizable azimuth sensor.

SOLUTION: This azimuth sensor comprises a sheet-like substrate 11; two or more detecting elements 12a-12d provided on the upper face of the substrate 11 and serially mutually connected to be substantially right-angled; an input electrode 13, ground electrode 14 and output electrodes 15a and 15b formed on the peripheral part of the substrate 11 to be connected to the respective double end parts of the detecting elements 12a-12d; a first coil 16 directly wound on the substrate 11 to apply a bias magnetic field to the detecting elements 12a-12d; and a second coil 17 wound on the substrate 11 orthogonally to the first coil 16 to apply a bias magnetic field to the detecting elements 12a-12d.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-14458

(P2003-14458A)

(43) 公開日 平成15年1月15日 (2003.1.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 1 C 17/30		G 0 1 C 17/30	A 2 G 0 1 7
G 0 1 R 33/02		G 0 1 R 33/02	L
33/09		33/06	R

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-204336(P2001-204336)

(22) 出願日 平成13年7月5日 (2001.7.5)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石田 貴巳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 尾中 和弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

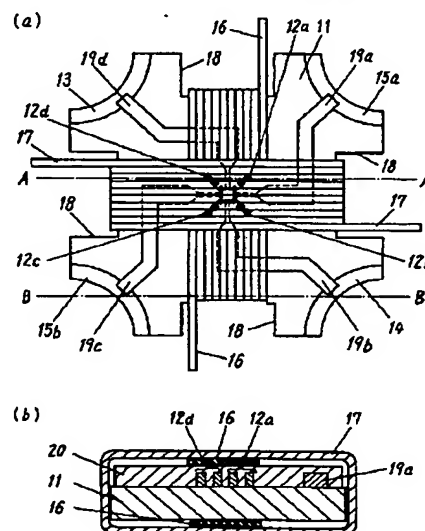
(54) 【発明の名称】 方位センサ

(57) 【要約】

【課題】 小形化が可能な方位センサを提供することを目的とする。

【解決手段】 板状の基板11と、この基板11の上面に設けられ互いに略直角になるように直列に接続された複数の検出素子12a~12dと、この検出素子12a~12dの各両端部と接続され基板11の周縁部に形成された入力電極13、グランド電極14、出力電極15a、15bとを有し、検出素子12a~12dにバイアス磁界が印加されるように基板11に直接巻回された第1のコイル16と、この第1のコイル16と直交しかつ検出素子12a~12dにバイアス磁界が印加されるように基板11に巻回された第2のコイル17とを備えたものである。

11 基板
12a-12d 検出素子
13 入力電極
14 グランド電極
15a, 15b 出力電極
16 第1のコイル
17 第2のコイル
18 切欠部
19a-19d 接続パターン
20 絶縁層



【特許請求の範囲】

1
【請求項 1】 板状の基板と、この基板の上面に設けられ互いに略直角になるように直列に接続された複数の検出素子と、この検出素子の各両端部と接続され前記基板の周縁部に形成された入力電極、グランド電極、出力電極とを有し、前記検出素子にバイアス磁界が印加されるように前記基板に巻回された第 1 のコイルと、この第 1 のコイルと略直交しかつ前記検出素子にバイアス磁界が印加されるように前記基板に巻回された第 2 のコイルとを備えた方位センサ。

【請求項 2】 第 1 のコイル、第 2 のコイルのうち少なくとも一方が検出素子を覆うように設けられた請求項 1 に記載の方位センサ。

【請求項 3】 基板の端部に切欠部を有し、第 1 のコイル、第 2 のコイルのうち少なくとも一方が前記切欠部内を通るように前記基板に巻回された請求項 1 に記載の方位センサ。

【請求項 4】 入力電極、グランド電極、出力電極はそれぞれ基板の裏面より突出した突出部を有し、その突出寸法は第 1 のコイルおよび第 2 のコイルが基板の裏面より突出した突出寸法より大きくした請求項 1 に記載の方位センサ。

【請求項 5】 基板の裏面に凹部を備え、この凹部内を通るように第 1、第 2 のコイルを巻回し、かつ前記第 1、第 2 のコイルは基板の裏面より上方に位置するように配設し、さらに入力電極、グランド電極、出力電極は前記基板の裏面まで達するようにした請求項 1 に記載の方位センサ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は磁気抵抗素子に適切なバイアス磁界を付与し、地磁気を検出して方位を知る方位センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種の方位センサは、図 8 (a)、(b) および図 9 (a)、(b) に示すような構造となっていた。

【0003】 図 8 (a) は従来の方位センサの斜視図、図 8 (b) は同上面図、図 9 (a) は同図 8 (a) の A-A 断面図、図 9 (b) は同図 8 (a) の B-B 断面図である。

【0004】 図 9 (a) に示すように、4 個の検出素子 1 が板状で絶縁材料からなる基板 2 上に備えられている。この検出素子 1 は、そのパターンの長手方向に通電すると電気抵抗がパターンに直交する磁界の強さに応じて変化する磁気抵抗効果素子からなる。また、4 個の検出素子 1 はブリッジ回路を形成しており、その隣り合う検出素子 1 はパターンの長手方向が互いに直交しかつ互いに直列に接続されている。さらに、各検出素子 1 の各接続部には、この各接続部を入力端子、2 つの出力端

子、グランド端子（それぞれ図示せず）に接続するための接続パターン 2 a が複数設けられている。

【0005】 基板 2 は図 9 (b) に示すように素子ホルダー 3 に備えられた設置台部 3 a 上に配置されている。素子ホルダー 3 には、図 8 (a)、(b) に示すようにそれぞれ所定巻数の銅線等の絶縁被覆された導電線からなる互いに直交する第 1、第 2 のコイル 4 a、4 b が巻回されている。この第 1、第 2 のコイル 4 a、4 b はそれぞれ各検出素子 1 に対して 45° の方向に位置し、各検出素子 1 にバイアス磁界を付与している。

【0006】 第 1 のコイル 4 a は、図 9 (b) に示すような上下に欠落部 3 b を有する H 字状に構成された素子ホルダー 3 にこの欠落部 3 b 中を通るように巻回されている。さらに、第 2 のコイル 4 b が素子ホルダー 3 の外周に沿うように第 1 のコイル 4 a の外側に巻回し、さらに、第 2 のコイル 4 b は方位センサの 4 隅において第 2 のコイル 4 b の下端から上方までの高さを有する図 8

(a) に示す棒状部 3 c の間を通っている。なお、各棒状部 3 c の下面には方位センサを安定させるための足部 3 d が設けられている。

【0007】 ここで、この方位センサによって方位が検知できる理由について説明する。

【0008】 まず、第 1 のコイル 4 a によるバイアス磁界と地磁気による磁界との合成磁界が検出素子 1 に印加されて、この検出素子 1 の抵抗値が変化し、この抵抗値変化を電圧変化として出力することにより、出力信号が得られる。

【0009】 また、方位センサの向いている方向によって、バイアス磁界と地磁気による磁界との合成磁界のベクトル方向及び大きさが異なるので、検出素子 1 の抵抗値変化が異なり、この結果、方位センサの向いている方向によりこの出力信号は異なる。

【0010】 さらに、第 1 のコイル 4 a と直交する第 2 のコイル 4 b によるバイアス磁界についても同様に出力信号が得られる。この第 2 のコイル 4 b は第 1 のコイル 4 a と直交するため、第 2 のコイル 4 b から得られるバイアス磁界と地磁気との合成磁界により得られる検出素子 1 の出力信号は、第 1 のコイル 4 a から得られるバイアス磁界と地磁気との合成磁界により得られる検出素子 1 の出力信号と位相が 90° ずれている。

【0011】 従って、第 1 のコイル 4 a から得られるバイアス磁界と地磁気との合成磁界により得られる検出素子 1 の出力信号と、第 2 のコイル 4 b から得られるバイアス磁界と地磁気との合成磁界により得られる検出素子 1 の出力信号との関係から方位センサの向いている方向が決まり、方位が検知できる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の方位センサは、検出素子 1 が設けられた基板 2 が素子ホルダー 3 で覆われ、さらにこの素子ホルダー 3 の表面を第 1 のコイ

ル 4 a、第 2 のコイル 4 b で巻回しているため形状が大きくなり、小形化が容易ではなかった。

【0013】本発明は上記従来の課題を解決するもので、小形化が可能な方位センサを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は以下の構成を有する。

【0015】本発明の請求項 1 に記載の発明は、特に、検出素子にバイアス磁界が印加されるように基板に巻回された第 1 のコイルと、この第 1 のコイルと略直交しかつ検出素子にバイアス磁界が印加されるように基板に巻回された第 2 のコイルとを備えたという構成を有しており、これにより、素子ホルダーが不要となるため、小形の方位センサが得られる。

【0016】さらに、検出素子と第 1 のコイル、第 2 のコイルとの距離が短くなるため、各コイルより検出素子に印加されるバイアス磁界を強くでき、これにより、各コイルの巻数の軽減もしくは各コイルに流す電流値を抑制するという容易な方法で、一定値以上のバイアス磁界

【0017】本発明の請求項 2 に記載の発明は、特に、第 1 のコイル、第 2 のコイルのうち少なくとも一方が検出素子を覆うように設けられたという構成を有しており、これにより、第 1 のコイル、第 2 のコイルと検出素子との距離を最短にできるため、第 1、第 2 のコイルより発生するバイアス磁界を最も強くでき、さらに、磁界の方向が検出素子の上下面と平行になるため、検出素子が受けるバイアス磁界を強くできるという作用効果を有する。

【0018】本発明の請求項 3 に記載の発明は、特に、基板の端部に切欠部を有し、第 1 のコイル、第 2 のコイルのうち少なくとも一方が切欠部内を通るように基板に巻回するという構造を有しており、これにより、第 1 のコイル、第 2 のコイルを巻回する際、基板に設けられた切欠部によって、位置ズレの防止や固定することができるため、第 1、第 2 のコイルの巻崩れ及びたわみを抑制したり、防止することが可能になるという作用効果を有する。

【0019】本発明の請求項 4 に記載の発明は、特に、入力電極、グランド電極、出力電極はそれぞれ基板の裏面より突出した突出部を有し、その突出寸法は第 1 のコイルおよび第 2 のコイルが基板の裏面より突出した突出寸法より大きくしたという構成を有しており、これにより方位センサの実装時に第 1 のコイル及び第 2 のコイルが実装基板に接触せず、面実装が可能になるという作用効果を有する。

【0020】本発明の請求項 5 に記載の発明は、特に、基板の裏面に凹部を備え、この凹部内を通るように第 1、第 2 のコイルを巻回し、かつ前記第 1、第 2 のコ

ルは基板の裏面より上方に位置するように配設し、さらに入力電極、グランド電極、出力電極は前記基板の裏面まで達するようにしたという構成を有しており、これにより、方位センサの実装時に第 1 のコイル及び第 2 のコイルが実装基板に接触せず、面実装が可能になるという作用効果を有する。

【0021】

【発明の実施の形態】図 1 (a) は本発明の一実施の形態における方位センサの上面図、図 1 (b) は同 A-A 線断面図である。

【0022】なお、図 1 (a) においては、後述する第 1 のコイル 1 6 と第 2 のコイル 1 7 とによって隠れた検出素子 1 2 a ~ 1 2 d、接続パターン 1 9 a ~ 1 9 d を破線で表わしている。

【0023】図 1 (a)、(b) において、板状の基板 1 1 と、この基板 1 1 の上面に設けられ互いに略直角になるように直列に接続された複数の検出素子 1 2 a ~ 1 2 d と、この各検出素子 1 2 a ~ 1 2 d の両端部と接続され基板 1 1 の周縁部に形成された入力電極 1 3、グランド電極 1 4、第 1、第 2 の出力電極 1 5 a、1 5 b とを有し、検出素子 1 2 a ~ 1 2 d にバイアス磁界が印加されるように基板 1 1 に巻回された第 1 のコイル 1 6 と、この第 1 のコイル 1 6 と直交しかつ検出素子 1 2 a ~ 1 2 d にバイアス磁界が印加されるように基板 1 1 に巻回された第 2 のコイル 1 7 とを備えている。

【0024】基板 1 1 は、矩形状でアルミナなどの絶縁性を有する材料からなり、その 4 辺の各端部の中央部に切欠部 1 8 を有している。また、4 隅には、入力電極 1 3、グランド電極 1 4、第 1 の出力電極 1 5 a、第 2 の出力電極 1 5 b がそれぞれ設けられている。なお、第 1 の出力電極 1 5 a と第 2 の出力電極 1 5 b とは互いに向き合う位置に設けられている。また、入力電極 1 3、グランド電極 1 4、第 1 の出力電極 1 5 a、第 2 の出力電極 1 5 b は銀-パラジウムで構成され互いに短絡しないようになっている。なお、これらの電極 1 3、1 4、1 5 a、1 5 b は基板 1 1 の 4 隅に限らず、その周縁部に設けてもよい。

【0025】さらに、基板 1 1 の上面には、その表面を平滑にするためのガラスグレーズ (図示せず) が設けられ、さらにその上面には、4 個の検出素子 1 2 a ~ 1 2 d、および各検出素子 1 2 a ~ 1 2 d と入力電極 1 3、グランド電極 1 4、第 1 の出力電極 1 5 a、第 2 の出力電極 1 5 b とをそれぞれ個別に接続させるための接続パターン 1 9 a ~ 1 9 d が設けられている。なお、ガラスグレーズは入力電極 1 3、グランド電極 1 4、第 1 の出力電極 1 5 a、第 2 の出力電極 1 5 b の上面の全てを覆わないようにする。

【0026】検出素子 1 2 a ~ 1 2 d は、その各パターンの長手方向に対して外部磁界が垂直に印加されたときに抵抗値変化が最大となる磁気抵抗効果素子からなり、

また、4個の検出素子12a～12dはブリッジ回路を形成しており、そのパターンの長手方向が互いに直交し、かつ互いに直列に接続されている。さらに、各検出素子12a～12dの各接続部には、この各接続部を入力電極13、グランド電極14、第1の出力電極15a、第2の出力電極15bに接続するための接続パターン19a～19dが設けられている。

【0027】すなわち、第1の検出素子12aと第2の検出素子12bとの間には第1の出力電極15a、第2の検出素子12bと第3の検出素子12cとの間にはグランド電極14、第3の検出素子12cと第4の検出素子12dとの間には第2の出力電極15b、第4の検出素子12dと第1の検出素子12aとの間には入力電極13がそれぞれ接続パターン19a～19dを介して接続されている。

【0028】なお、図1(a)においては、各検出素子12a～12dは抵抗値を高くすることによって消費電力を低く抑えられるように2つに折り返した形状になっているが、必ずしもその必要はない。また、各検出素子12a～12dのパターンの長手方向と第1のコイル16及び第2のコイル17とのなす角が45°になるように設けられている。

【0029】入力電極13、グランド電極14は、検出素子12a～12dに所定の電圧を印加するために設けられ、第1、第2の出力電極15a、15bは、この電圧が印加された検出素子12a～12dのバイアス磁界と地磁気との合成磁界による抵抗値変化を電圧変化として出力するために設けられている。

【0030】第1のコイル16は、銅線などの導電材料からなり、検出素子12a～12dのパターンの長手方向に対して45°のバイアス磁界を印加できるように基板11に巻回されている。また、第1のコイル16と、基板11、検出素子12a～12dおよび接続パターン19a～19dとの間には、これらを保護するための例えばフェノール系の樹脂からなる絶縁層20(図1(a)においては図示せず)が設けられている。さらに、この第1のコイル16は上記した検出素子12a～12d、入力電極13、グランド電極14、第1の出力電極15a、第2の出力電極15b、接続パターン19a～19d、絶縁層20およびガラスグレーズが設けられた基板11に直接巻回されている。

【0031】第2のコイル17は銅線などの導電材料からなり、基板11および第1のコイル16の外周部に第1のコイル16に直交するように巻回され、検出素子12a～12dのパターン長手方向に対して45°のバイアス磁界を印加できるように設けられている。

【0032】また、第1、第2のコイル16、17はそれぞれ対向する切欠部18内を通るようになっている。

【0033】なお、第1のコイル16、第2のコイル17の上面に紫外線硬化樹脂などの保護膜(図示せず)を

設け、第1のコイル16、第2のコイル17の劣化を防止してもよい。

【0034】また、第1のコイル16、第2のコイル17は、それぞれ隣り合うコイルどうし、あるいは第1のコイル16と第2のコイル17とが短絡しないようにポリウレタンなどで被覆されている。

【0035】さらに、第1のコイル16、第2のコイル17のうち少なくとも一方が検出素子12a～12dを覆うようになっている。これにより、第1、第2のコイル16、17と検出素子12a～12dとの距離を最短にできるため、第1、第2のコイル16、17より発生するバイアス磁界を最も強くでき、さらに、バイアス磁界の方向が検出素子12a～12dの上下面と平行になるため、検出素子12a～12dが受けるバイアス磁界を強くでき、この結果、検出素子12a～12dの抵抗値変化率が大きくなるため、検出素子12a～12dの出力信号が大きくなり、精度良く方位検知ができる。

【0036】さらにまた、第1、第2のコイル16、17はそれぞれ対向する切欠部18内を通るように基板11を巻回するため、第1、第2のコイル16、17を巻回する際、基板11に設けられた切欠部18によって第1、第2のコイル16、17の各巻き方向すなわち上面視にて長手方向(以下縦方向とする)に垂直な方向(以下横方向とする)に対して各コイル16、17が位置ズレることによる各コイル16、17の巻崩れ及びたわみを抑制できる。このとき、第1、第2のコイル16、17の横方向の幅と、切欠部18の幅を一致させれば各コイル16、17が固定されて、各コイル16、17の巻崩れ及びたわみを防止できる。

【0037】また、第1、第2のコイル16、17の横方向と平行な各切欠部18の面と、第1、第2のコイル16、17とを接触させれば、各コイル16、17が固定されて、各コイル16、17の巻崩れ及びたわみを防止できる。

【0038】このとき、第1、第2のコイル16、17のうち少なくとも一方について対向する切欠部18内を通るように基板11に巻回すれば、切欠部18を有しない方位センサに比べれば上記した効果が期待できる。

【0039】さらにまた、図2(a)、(b)に示すように、基板11の裏面に凹部22を備え、この凹部22内を通るように第1、第2のコイル16、17を巻回し、かつ第1、第2のコイル16、17は基板11の裏面より上方に位置するように配設し、さらに入力電極13、グランド電極14、第1、第2の出力電極15a、15bを、基板11の裏面まで達するようにする。なお、実装基板表面が絶縁性を有していれば、第1、第2のコイル16、17は基板11の裏面より上方、あるいは基板11の裏面と面一となる。

【0040】あるいは、図3に示すように入力電極13、グランド電極14、第1の出力電極15a、第2の

出力電極 15 b は、それぞれ基板 11 の裏面より突出した突出部 21 を有し、その突出部 21 の寸法は、第 1 のコイル 16 および第 2 のコイル 17 が基板 11 の裏面より突出した突出寸法より大きくした構造にしてもよい。ここで、図 3 は図 1 (a) の B-B 線断面図に相当する。

【0041】このようにすれば、方位センサの実装時に第 1 のコイル 16 及び第 2 のコイル 17 が実装基板に接触しないため、入力電極 13、グランド電極 14、第 1 の出力電極 15 a、第 2 の出力電極 15 b の裏面を実装基板に接続させることができ、これにより、面実装が可能になる。

【0042】以下、本実施の形態における方位センサの製造方法について説明する。

【0043】まず、図 4 (a)、(b) に示すように、矩形状で板状のアルミナなどの絶縁性を有する材料からなる基板 11 の 4 隅にスルーホール電極からなる入力電極 13、グランド電極 14、第 1、第 2 の出力電極 15 a、15 b を形成する。これらの電極 13、14、15 a、15 b は銀-パラジウムで構成され、かつ基板 11 の上面からスルーホールの内側面を経由して基板 11 の裏面まで至るように形成される。さらに、基板 11 には 4 辺の略中央部に 4 つの切欠部 18 を形成する。なお、図 4 (a) は上面図、図 4 (b) は裏面図を示す。また、以下の製造方法を示す図においては裏面図を省略する。

【0044】次に、入力電極 13、グランド電極 14、出力電極 15 a、15 b の上面の全てを覆わないように基板 11 の上面にガラスグレーズ (図示せず) を形成する。

【0045】次に、図 5 に示すように、ガラスグレーズ上に 4 個の磁気抵抗効果素子からなる検出素子 12 a ~ 12 d および各検出素子 12 a ~ 12 d と入力電極 13、グランド電極 14、第 1 の出力電極 15 a、第 2 の出力電極 15 b とをそれぞれ個別に接続させるための接続パターン 19 a ~ 19 d を形成する。

【0046】このとき、検出素子 12 a ~ 12 d でブリッジ回路を構成させ、そのパターンの長手方向が互いに直交しかつ互いに直列に接続する。さらに、各検出素子 12 a ~ 12 d の各接続部には、この各接続部を入力電極 13、グランド電極 14、第 1 の出力電極 15 a、第 2 の出力電極 15 b に接続するための接続パターン 19 a ~ 19 d を形成する。

【0047】次に、基板 11、検出素子 12 a ~ 12 d および接続パターン 19 a ~ 19 d の上面に、これらを保護するためのフェノール系の樹脂などからなる絶縁層 20 (図示せず) を形成する。

【0048】次に、図 6 に示すように、銅線などの導電材料からなる第 1 のコイル 16 を、検出素子 12 a ~ 12 d のパターン長手方向に対して 45° のバイアス磁界

を印加できるように設ける。また、この第 1 のコイル 16 は、上記した検出素子 12 a ~ 12 d、入力電極 13、グランド電極 14、第 1 の出力電極 15 a、第 2 の出力電極 15 b、接続パターン 19 a ~ 19 d、絶縁層 20 およびガラスグレーズが設けられた基板 11 に直接巻回する。なお、図 6 においては第 1 のコイル 16 で隠れた検出素子 12 a ~ 12 d、接続パターン 19 a ~ 19 d を破線で表している。

【0049】最後に、図 7 に示すように基板 11、第 1 のコイル 16 の外周部に第 1 のコイル 16 に直交するように銅線などの導電材料からなる第 2 のコイル 17 を巻回する。

【0050】このとき、第 1、第 2 のコイル 16、17 はそれぞれ対向する切欠部 18 内を通るようにし、検出素子 12 a ~ 12 d のパターン長手方向に対して 45° のバイアス磁界を印加できるように設ける。

【0051】上記のようにして、本発明の一実施の形態における方位センサは製造されるものである。

【0052】以下、本実施の形態における方位センサの動作について説明する。

【0053】まず、第 1 のコイル 16 によるバイアス磁界と地磁気による磁界との合成磁界が検出素子 12 a ~ 12 d に印加されて、この検出素子 12 a ~ 12 d の抵抗値がそれぞれ変化し、この抵抗値変化を電圧変化として出力することにより出力信号が得られる。

【0054】また、方位センサの向いている方向によって、バイアス磁界と地磁気による磁界との合成磁界のベクトル方向及び大きさが異なるので、検出素子 12 a ~ 12 d の抵抗値変化が異なり、この結果、方位センサの向いている方向によりこの出力信号は異なる。

【0055】さらに、第 1 のコイル 16 と直交する第 2 のコイル 17 についても同様に出力信号が得られる。この第 2 のコイル 17 は第 1 のコイル 16 と直交するため、第 2 のコイル 17 から得られるバイアス磁界と地磁気との合成磁界により得られる検出素子 12 a ~ 12 d の出力信号は、第 1 のコイル 16 から得られるバイアス磁界と地磁気との合成磁界により得られる検出素子 12 a ~ 12 d の出力信号と位相が 90° ずれている。

【0056】従って、第 1 のコイル 16 から得られるバイアス磁界と地磁気との合成磁界により得られる検出素子 12 a ~ 12 d の出力信号と、第 2 のコイル 17 から得られるバイアス磁界と地磁気との合成磁界により得られる検出素子 12 a ~ 12 d の出力信号との関係から方位センサの向いている方向が決まり、方位が検出できる。

【0057】以上のように本実施の形態における方位センサは、検出素子 12 a ~ 12 d にバイアス磁界が印加されるように基板 11 に巻回された第 1 のコイル 16 と、この第 1 のコイル 16 と略直交しかつ検出素子 12 a ~ 12 d にバイアス磁界が印加されるように第 1 のコ

イル 16 に巻回された第 2 のコイル 17 とを備えたという構成を有しているため、素子ホルダーが不要となり、これにより、小形化が可能な方位センサが得られ、さらに、従来と比べて検出素子 12 a ~ 12 d と第 1 のコイル 16、第 2 のコイル 17 との距離が短くなるため、各コイル 16、17 より検出素子 12 a ~ 12 d に印加されるバイアス磁界を強くでき、これにより、各コイル 16、17 の巻数の軽減もしくは各コイル 16、17 に流す電流値を抑制するという容易な方法で、一定値以上のバイアス磁界量を印加することができるという効果が得られる。

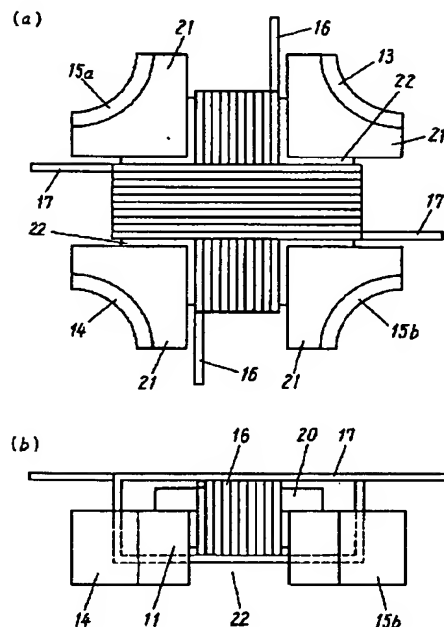
【0058】なお、本実施の形態においては、検出素子を 4 個としたが少なくとも 2 個以上であれば、各検出素子の両端部に入力電極、出力電極、グランド電極を設けることができるため、方位の検知ができ同様の効果が得られる。

【0059】

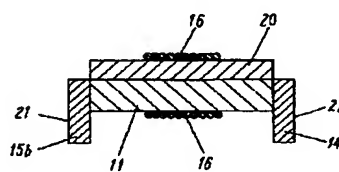
【発明の効果】以上のように本発明によれば、検出素子にバイアス磁界が印加されるように基板に巻回された第 1 のコイルと、この第 1 のコイルと略直交しかつ検出素子にバイアス磁界が印加されるように第 1 のコイルに巻

【図面の簡単な説明】

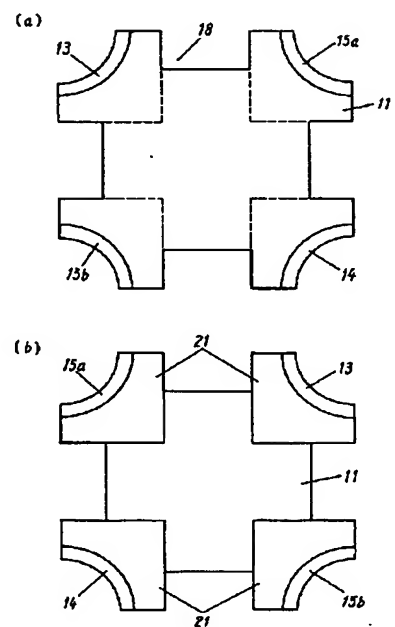
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 1】 (a) 本発明の一実施の形態における方位センサの上面図

(b) 同 A-A 線断面図

【図 2】 (a) 同裏面図

(b) 同側面図

【図 3】 同他の例を示す断面図

【図 4】 (a) 同製造工程を示す上面図

(b) 同製造工程を示す裏面図

【図 5】 同製造工程を示す上面図

【図 6】 同製造工程を示す上面図

【図 7】 同製造工程を示す上面図

【図 8】 (a) 従来の方位センサの斜視図

(b) 同上面図

【図 9】 (a) 同図 8 (a) の A-A 断面図

(b) 同図 8 (a) の B-B 断面図

【符号の説明】

11 基板

12 a ~ 12 d 検出素子

13 入力電極

14 グランド電極

15 a、15 b 出力電極

16 第 1 のコイル

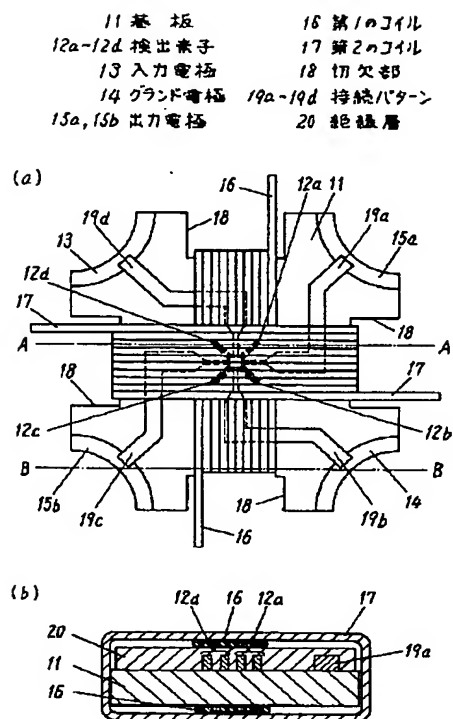
17 第 2 のコイル

18 切欠部

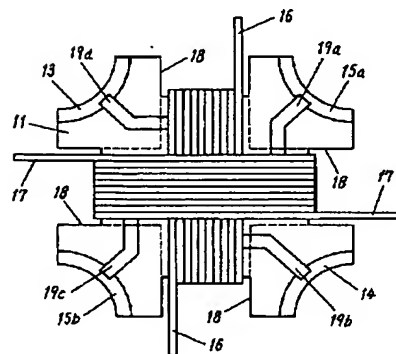
21 突出部

22 凹部

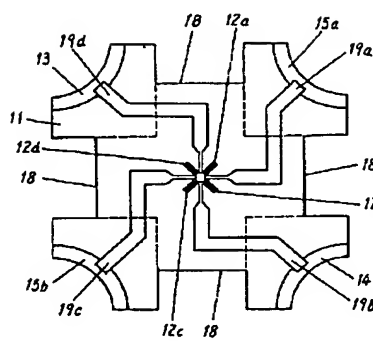
【図 1】



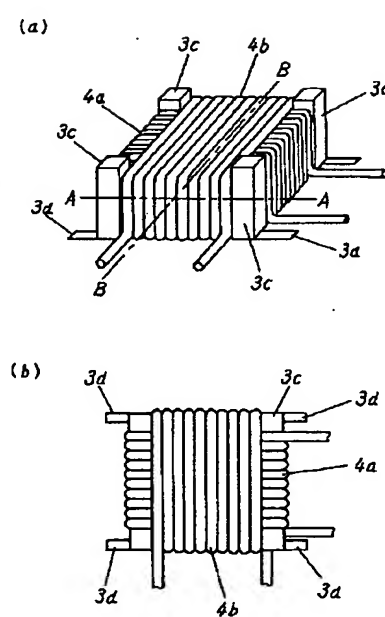
【図 7】



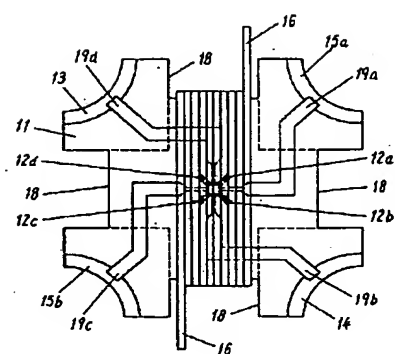
【図 5】



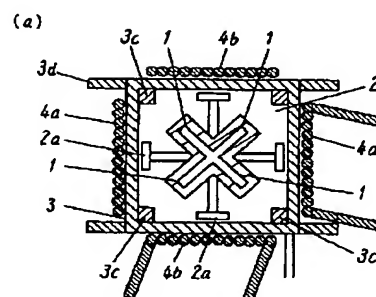
【図 8】



【図 6】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 瀬口 修次
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 松村 和俊
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 2G017 AA01 AA16 AC09 AD55 BA00